

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY

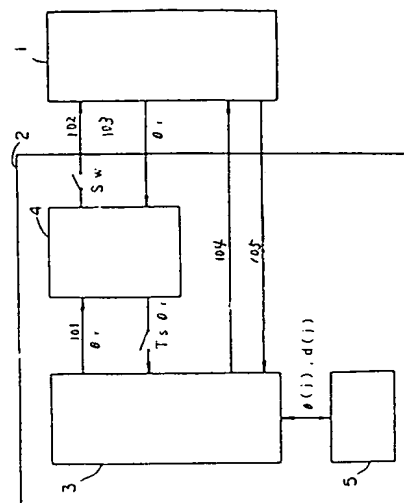
**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

## (54) CONTROL METHOD AND DEVICE FOR INDUSTRIAL ROBOT

(11) 3-270887 (A) (43) 3.12.1991 (19) JP  
 (21) Appl. No. 2-70019 (22) 20.3.1990  
 (71) TOKICO LTD (72) SHINJI KUMAGAI(1)  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup>. B25J9/10

**PURPOSE:** To lessen necessary number of data pieces for instructing the locus having the same total length by furnishing a judging means, judges the operating condition of a work tool mounted on the body of a robot, and a write control means which restricts writing-in of a part of the instruction point data into a memory means depending upon the result from judgement placed by the judging means.

**CONSTITUTION:** In a memory 5 is stored part of the instruction point data at each sampling period under the condition that there is at least either of a change in the operating condition of a work tool, which is mounted on the body 1 of a robot, and a displacement of the robot body 1 exceeding a specified amount. If neither of them exists, the instruction point data at each sampling period are entered in the memory 5. These data stored are regenerated, and the robot body 1 is controlled by a motion controller 3 with the aid of a servo controller 4.



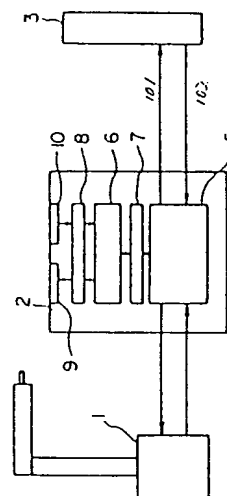
2: robot controller, 101: position command, 102: motor current, 103: position feedback, 104: onoff output, 105: switch input

## (54) CONTROL DEVICE FOR INDUSTRIAL ROBOT

(11) 3-270888 (A) (43) 3.12.1991 (19) JP  
 (21) Appl. No. 2-70015 (22) 20.3.1990  
 (71) TOKICO LTD (72) KATSUHIKO YOSHINO  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup>. B25J13/00

**PURPOSE:** To provide convenience in operational management of a robot system by erasing the initially registered contents when a read part commences registration in the condition that the memory part has no empty area, and transferring the registered contents of each memory area having a No. to another memory area having No. one smaller than the previous.

**CONSTITUTION:** When operation is commenced in the condition that all area of a memory 6 are unoccupied, the contents of the signal being entered or emitted at the current time are at regular intervals registered one after another from the first No. memory area. If operation continues even after data are registered in all memory areas, the memory control part 8 is thereafter operated each time prior to actuation of the read part 7, to erase the registered contents of the first no. memory area and transfer the registered contents of the other No. memory areas to respective memory areas having one smaller No. This permits knowing the past operating situations within a certain range of time backward from the present and eventual variation of the situation.



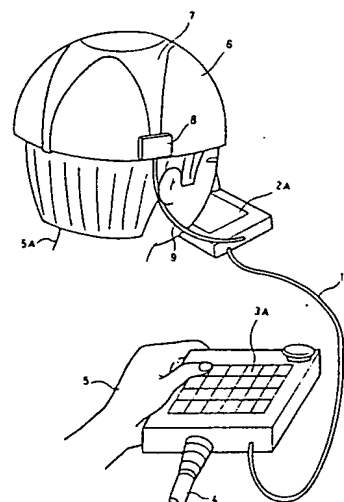
101: output, 102: input

## (54) TEACHING BOX

(11) 3-270889 (A) (43) 3.12.1991 (19) JP  
 (21) Appl. No. 2-66326 (22) 16.3.1990  
 (71) MITSUBISHI ELECTRIC CORP (72) TATSUO MATSUOKA  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup>. B25J13/02

**PURPOSE:** To prevent fatigue caused by teaching operation for a long time, for ex. numbness of a hand, or failure of a display caused by drop, etc., certainly by separating the display from a teaching box, and equipping the display with a fixing means to fix it to the body of operator.

**CONSTITUTION:** A display 2A is arranged separately from an input device 3A. Therefore, the input device 3A for grasping is accomplished in light weight to a great extent, and numbness of hand caused by long time teaching work can be eliminated certainly. The display 2A is borne by a hold bar 9. Accordingly failure resulting from drop can be prevented certainly.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-270888

⑬ Int. Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)12月3日

B 25 J 13/00

8611-3F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 工業用ロボットの制御装置

⑯ 特 願 平2-70015

⑰ 出 願 平2(1990)3月20日

⑱ 発 明 者 吉 野 勝 彦 神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号 トキコ株式会社内

⑲ 出 願 人 トキコ株式会社 神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 志賀 正武 外2名

明 細 書

「 産業上の利用分野 」

本発明は、ロボット本体あるいはその周辺装置との間で信号の授受を行いロボット本体を制御する工業用ロボットの制御装置に係わり、特に前記信号の内容を一定時間記憶保持できてロボットシステムの運転管理上の便宜を図ることができる工業用ロボットの制御装置に関する。

「 従来の技術 」

従来、塗装や溶接等の作業を人間に代わって行う自動機として、プログラムを変更することにより多様なワークにフレキシブルに対応可能な工業用ロボットが用いられている。

このような工業用ロボットは、取り付けられたツールを動かして作業するロボット本体と、これを制御する制御装置とよりなるものである。

そして、この工業用ロボットの制御装置は、ロボット本体との間で信号の授受を行うとともに、工業用ロボットが適用されたシステムにおける周辺装置(例えば、ワークの搬送装置)との間でも信号の授受を行い、ロボット本体とともに周辺装

1. 発明の名称

工業用ロボットの制御装置

2. 特許請求の範囲

ロボット本体あるいはその周辺装置との間で信号の授受を行いロボット本体を制御する工業用ロボットの制御装置であって、

番号付された複数のメモリエリアを有する記憶部と、ロボット本体の動作途中において入力又は出力されている前記信号の内容を定期的に読みだして前記メモリエリアの中で最も若い番号の空きデータエリアに登録する読出部と、前記記憶部に空きメモリエリアが無い状態で前記読出部が前記登録を開始する際に、最初の番号のメモリエリアの登録内容を消去するとともに、各番号のメモリエリアの登録内容をそれぞれ一つ若い番号のメモリエリアに移し替えるメモリ制御部とを備えたことを特徴とする工業用ロボットの制御装置。

3. 発明の詳細な説明

置を制御したり、周辺装置の指令に応じてロボット本体を制 することができるようになっているのが通 であるが、従来前記信号の内容を記 保持することはできなかった。

#### 「 発明が解決しようとする課題 」

上記従来の工業用ロボットの制御装置によると、工業用ロボットが適用されたシステムの過去の動作において制御装置とロボット本体あるいは周辺装置との間でどのような内容の信号の授受があったのか確認することができないので、システムの運転管理上不都合であった。

すなわち、例えば、トラブルが発生して前記システムが運転不能になった際に、トラブル発生前の動作状態を確認することができれば、トラブルの原因究明の糸口をつかむことができる場合が多い。しかし、上記装置ではこの確認ができないのでトラブル発生時にその原因究明に時間がかかりシステムの運転再開が遅れて損害を大きくしてしまうという問題があった。

本発明は上記従来の問題点に鑑みなされたもの

#### 「 作用 」

本発明の工業用ロボットの制御装置が適用されたシステムが運転されてロボット本体が動作させられると、読出部は制御装置における入出力信号の内容を読みだして記憶部の最も若い番号の空きメモリエリアに登録する動作を定期的に行う。すなわち、記憶部のすべてのメモリエリアが空き状態（すなわち、データが登録されていない状態）で運転が開始した場合には最初の番号のメモリエリアから順次定期的にその時点で入力又は出力されている信号の内容を登録してゆき、また、例えば10番目まで登録された状態で運転が開始された場合には11番目のメモリエリアから順次登録してゆく。

そして、すべてのメモリエリアにデータが登録されてもなお運転が続くと、その後は、読出部が動作する前にメモリ制御部が毎回動作して、最初の番号のメモリエリアの登録内容を消去するとともにその他各番号のメモリエリアの登録内容をそれぞれ一つ若い番号のメモリエリアに し える。

であって、入出力信号の内容を一定時間記憶保持できてロボットシステムの運転管理上の便宜を図ることができる工業用ロボットの制御装置を提供することを目的としている。

#### 「 課題を解決するための手段 」

本発明の工業用ロボットの制御装置は、ロボット本体あるいはその周辺装置との間で信号の授受を行いロボット本体を制御する工業用ロボットの制御装置であって、

番号付された複数のメモリエリアを有する記憶部と、ロボット本体の動作途中において入力又は出力されている前記信号の内容を定期的に読みだして前記メモリエリアの中で最も若い番号の空きデータエリアに登録する読出部と、前記記憶部に空きメモリエリアが無い状態で前記読出部が前記登録を開始する際に、最初の番号のメモリエリアの登録内容を消去するとともに、各番号のメモリエリアの登録内容をそれぞれ一つ若い番号のメモリエリアに移し替えるメモリ制御部とを備えたことを特徴としている。

これにより、この状態になった後は、読出部が動作する際には最終の番号のメモリエリアのみが毎回空き状態とされ、読み出された信号の内容は最終の番号のメモリエリアに毎回登録され、以前に登録されていたデータは最も古いものが消去されてその他はメモリエリアの番号を一つづつ繰り上げられて新たに登録される。

したがって、本発明の制御装置によれば、読出部が動作する間隔毎の入出力信号の内容が、前記間隔とメモリエリアの数に応じた一定時間記憶保持される。

#### 「 実施例 」

以下、本発明の一実施例を第1図～第5図により説明する。

第1図は本発明の実施例である制御装置が適用された工業用ロボットシステムの構成を示す図である。第1図において、符号1で示すものはロボット本体である。ロボット本体1は、後述する制御装置2の制 信号が入力されることによって、プログラムに基づいて動作し可動部に取り付けら

れたツールを移動させて作業するものである。このロボット本体1の様式は限定されるものでなく、例えば関節座標型、直交座標型等各種のタイプあるいは各種の軸数を有するものが使用できる。

また、第1図において符号3で示すものは、ロボットの周辺装置であって、例えばワーク搬送装置であり、あるいはシステム全体の運転を管理するためのホストコンピュータ等であってもよい。

そして、第1図において符号2で示すものが制御装置である。制御装置2は、ロボット本体1との間で信号の授受を行うとともに、周辺装置3との間でも信号の授受を行い、ロボット本体とともに周辺装置3を制御したり、周辺装置3の指令に応じてロボット本体を制御するものであり、このための信号の入出力及び処理はその主処理部5によって行われるようになっている。

この制御装置2は、番号付された複数のメモリエリアを有する記憶部6と、ロボット本体1の動作途中において入力又は出力されている主処理部5の信号の内容を定期的に読みだして前記メモリ

エリアの中で最も若い番号の空きメモリエリアに登録する読出部7と、記憶部6に空きメモリエリアが無い状態で読出部7が前記登録を開始する際に、最初の番号のメモリエリアの登録内容を消去するとともに、各番号のメモリエリアの登録内容をそれぞれ一つ若い番号のメモリエリアに移し替えるメモリ制御部8とを備え、前記メモリエリアの内容を読み取ることにより過去の動作途中における前記信号の内容を参照することができる参照機能を有している。

ここで、記憶部6は、第3図に示すような記憶テーブル11を有するもので、この記憶テーブル11の各メモリエリアD<sub>1</sub>～D<sub>n</sub>が前記複数のメモリエリアであり、この場合、メモリエリアD<sub>1</sub>が最初の番号のメモリエリア、メモリエリアD<sub>n</sub>が最後の番号のメモリエリアである。

また、読出部7は、制御装置2におけるソフト上の変数であるカウンタの値に基づいて前述のデータを登録すべき番号のメモリエリアを判断し、また、制御装置2に設けられたタイマーの設定時

間に基づいて前記定期的な動作を行うものである。そして、本実施例の場合、この設定時間は20msecとされている。

また、この制御装置2の操作面には、表示部9とキー入力部10とが設けられており、キー入力部10の操作によって前記参照機能が実行できるモード(以下、このモードをファンクションXXと呼ぶ。)を選択した状態で、やはりキー入力部10の操作により前記メモリエリアの内容をメモリエリア毎に表示部9に表示させることができるようになっている。

すなわち、メモリ制御部8は、キー入力部10の操作に応じて、前記カウンタの値に基づく所定の番号のメモリエリアの内容を読み出して表示部に表示させる機能も有している。また、図示していないが、キー入力部10には、カウンタの値を"1"にするためのキースイッチ[S]と、前記カウンタの値を"MAX"(すなわち"n")にするためのキースイッチ[E]と、前記カウンタの値を"1"だけ加させるためのキースイッチ[+]と、

前記カウンタの値を"1"だけ減少させるためのキースイッチ[-]と、入力操作エラー状態を解除するためにキースイッチ[リ]とが設けられている。

つぎに、上記のように構成された制御装置2の機能とともにその動作を説明する。

制御装置2は、例えば再生モードの選択、プログラムの指定、再生動作の開始が指令されると、指定のプログラムに基づいてロボット本体1の制御等の動作を行うわけであるが、常時第2図に示すような処理を読出部7の前記タイマーの設定時間毎に実行する。すなわち、以下のステップS1～S7の処理を20msec毎に実行する。

[ステップS1]

再生モードが選択されているかどうか判断し、選択されていればステップS2に進み、選択されていなければ処理を終了する。

[ステップS2]

ロボット本体1が運転中かどうか判断し、運転中ならばステップS3に進み、運転中でなければ

処理を終了する。

[ステップS 3]

読出部7が主処理部5から下記データを読みだし、ステップS 4に進む。

[ステップS 4]

カウンタの値が“MAX”に達しているかどうか判断し、達していればステップS 5に進み、達していなければステップS 6に進む。

[ステップS 5]

メモリ制御部8によって、メモリエリアD<sub>1</sub>の登録内容を消去するとともに、各メモリエリアD<sub>1</sub>～D<sub>n</sub>の登録データをそれぞれ一つ若い番号のメモリエリアD<sub>1</sub>～D<sub>n-1</sub>に移し替えて、ステップS 7に進む。

[ステップS 6]

カウンタの値を“1”増加させ、ステップS 7に進む。

[ステップS 7]

読出部7によって、カウンタの値に等しい番号のメモリエリアにステップS 3において読み出し

たデータを登録し、処理を終了する。

これらステップS 1～S 7の処理により、ロボット本体1の運転中においては、主処理部5における入出力信号のデータ等が読み出されて、記憶部6のメモリエリアD<sub>1</sub>～D<sub>n</sub>の中でデータが登録されていないメモリエリア(空きメモリエリア)であって最も若い番号のメモリエリアに登録される処理が20msec毎に行われる。そして、すべてのメモリエリアD<sub>1</sub>～D<sub>n</sub>にデータが登録されてもなお運転が続くと、その後は、20msec毎に、メモリエリアD<sub>1</sub>の登録内容が消去されるとともにその他のメモリエリアD<sub>1</sub>～D<sub>n</sub>の登録内容がそれぞれ一つ若い番号のメモリエリアD<sub>1</sub>～D<sub>n-1</sub>に移し替えられ、読み出されたデータはメモリエリアD<sub>1</sub>に毎回登録される。

したがって、上記の処理により、ロボット本体1動作途中における20msec毎の入出力信号等のデータが、その後の運転積算時間が約n×20msecになるまで記憶保持される。

そして、制御装置2は、キー入力部10の操作

によってファンクションXXのモードが選択されると、第4図、第5図に示すような処理を行い、記憶部6の記憶テーブル11に記憶されたデータを表示部9によって表示する。

すなわちこの際、制御装置2は、まず以下のステップS 8～S 11を実行する。

[ステップS 8]

表示部9の画面をファンクションXXのモード時のものに変更し、ステップS 9に進む。

[ステップS 9]

カウンタの値を“1”にして、ステップS 10に進む。

[ステップS 10]

メモリ制御部8によって、カウンタの値に等しい番号のメモリエリアのデータを読み出し、ステップS 11に進む。

[ステップS 11]

ステップS 10で読み出したデータを表示部9の画面に表示し、処理を終了する。

このステップS 8～S 11の処理によって、ま

ず、メモリエリアD<sub>1</sub>のデータが表示される。ここで、メモリエリアD<sub>1</sub>のデータは、前記ステップS 3において読み出され記憶テーブル11に記憶保持された最も古いデータ、すなわち、最後にロボット本体1が運転を停止した時から運転時間をさかのぼって積算した場合に、それが約n×20msecになる時点において主処理部5で入力あるいは出力された信号の内容等を表すデータである。このため、オペレータは前記時点におけるシステムの運転状態を知ることができる。

そして、キー入力部10が操作される毎に、制御装置2は、以下のステップS 12～S 28の処理を行う。なお、キー入力部10の操作にミスがあると、表示部9には入力エラーを示す表示がなされる。

[ステップS 12]

表示部9に入力エラーを示す表示がされているかどうか判断し、表示されていればステップS 13に進み、表示されていなければステップS 15に進む。

## [ステップS 13]

操作されたのがキースイッチ【117】であるかどうか判断し、キースイッチ【117】であればステップS 14に進み、そうでなければ処理を終了する。

## [ステップS 14]

入力エラーを示す表示を解除し、処理を終了する。

## [ステップS 15]

操作されたのがキースイッチ【S】であるかどうか判断し、キースイッチ【S】であればステップS 16に進み、そうでなければステップS 17に進む。

## [ステップS 16]

カウンタの値を“1”にして、前記ステップS 10～S 11の処理を行う。

## [ステップS 17]

操作されたのがキースイッチ【E】であるかどうか判断し、キースイッチ【E】であればステップS 18に進み、そうでなければステップS 19に進む。

か判断し、キースイッチ【-】であればステップS 24に進み、そうでなければステップS 27に進む。

## [ステップS 24]

カウンタの値が“1”より大きいかどうか判断し、大きければステップS 25に進み、そうでなければステップS 26に進む。

## [ステップS 25]

カウンタの値を“1”減少させ、前記ステップS 10～S 11の処理を行う。

## [ステップS 26]

カウンタの値を“1”とし、前記ステップS 10～S 11の処理を行う。

## [ステップS 27]

操作されたのがキースイッチ【117】であるかどうか判断し、キースイッチ【117】であれば処理を終了し、そうでなければステップS 28に進む。

## [ステップS 28]

表示部9に入力エラーを示す表示をして処理を終了する。

## [ステップS 18]

カウンタの値を“MAX”にして、前記ステップS 10～S 11の処理を行う。

## [ステップS 19]

操作されたのがキースイッチ【+】であるかどうか判断し、キースイッチ【+】であればステップS 20に進み、そうでなければステップS 23に進む。

## [ステップS 20]

カウンタの値が“MAX”より小さいかどうか判断し、小さければステップS 21に進み、そうでなければステップS 22に進む。

## [ステップS 21]

カウンタの値を“1”増加させ、前記ステップS 10～S 11の処理を行う。

## [ステップS 22]

カウンタの値を“MAX”にし、前記ステップS 10～S 11の処理を行う。

## [ステップS 23]

操作されたのがキースイッチ【-】であるかどうか

これらステップS 12～S 28の処理により、キースイッチ【S】が操作されると記憶部6のメモリエリアD<sub>1</sub>のデータが表示部9に表示され、キースイッチ【E】が操作されるとメモリエリアD<sub>2</sub>のデータが表示部9に表示される。そして、キースイッチ【+】が操作されると、カウンタの値が“MAX”でない限り、この時点で表示されていたデータよりも一つ番号の大きなメモリエリアのデータが表示される。また、キースイッチ【-】が操作されると、カウンタの値が“1”でない限り、この時点で表示されていたデータよりも一つ番号の小さなメモリエリアのデータが表示される。

なお、キースイッチ【S】、【E】、【+】、【-】、【117】以外の操作がなされると、入力エラーを示す表示がなされ、この表示はキースイッチ【117】の操作によって解除される。

したがって、オペレータはキースイッチ【S】、【E】、【+】、【-】を操作することによって、各メモリエリアD<sub>1</sub>、～D<sub>n</sub>の中で所望のメモリエリアのデータを容易に表示させることができ、前述した過

去にさかのぼって積算した運転時間が約 $n \times 20 \text{ msec}$ になる時点以降の運転において、 $20 \text{ msec}$ 毎にいかなる信号が主処理部において授受されていたか等を知ることができる。

以上説明したように、本実施例の制御装置2によれば、ロボット本体1の動作途中に制御装置2において授受される信号の内容が一定時間(約 $n \times 20 \text{ msec}$ )記憶保持されるので、この内容を読み取るにより、その時点からさかのぼって前記一定時間の範囲内の過去の運転状況及びその変化を知ることができ、ロボットシステムの運転管理上の便宜が図られる。

例えば、トラブルが発生してシステムが運転不能になった際に、トラブル発生前の動作状態の確認ができるので、容易にトラブルの原因を究明して、短時間でシステムの運転を再開して損害を最小限に押さえることができる。

#### 「発明の効果」

本発明の制御装置によれば、ロボット本体の動作途中に制御装置において授受される信号の内容

が一定時間記憶保持されるので、この内容を読み取るにより、その時点からさかのぼって前記一定時間の範囲内の過去の運転状況及びその変化を知ることができるので、ロボットシステムの運転管理上の便宜を図ることができるという効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図～第5図は本発明の一実施例を説明するための図であって、第1図は工業用ロボットシステムの全体構成を示す図、第2図、第4図、第5図はそれぞれ制御装置の動作を説明するためのフローチャート図、第3図は記憶部における記憶テーブルの構成を示す図である。

1 ……ロボット本体、2 ……制御装置、  
3 ……周辺装置、6 ……記憶部、  
7 ……読出部、8 ……メモリ制御部、  
D<sub>1</sub>～D<sub>n</sub> ……メモリエリア

出願人 トキコ株式会社

